OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO

ANNUARIO 1981

PREMESSA

Il presente Annuario continua anche per il 1981 la serie avviata nel 1968, e mantiene lo schema consueto.

I dati relativi al sorgere e tramontare del sole e della luna sono stati desunti anche questa volta dalle tabelle preparate a cura del prof. A. Kranjc, presso il centro di calcolo del C.N.E.N., sezione di Bologna.

Gli istanti di culminazione del sole sono stati ricavati dalla Astronomical Ephemeris, a cura del sig. Antonio Di Battista.

Seguono la consueta relazione del direttore sull'attività dell'Osservatorio, nonché alcuni articoli, che speriamo possano interessare il lettore, cui rivolgiamo anche questa volta i nostri sinceri auguri per un sereno 1981.

L'Osservatorio Astronomico di Torino

CRONOLOGIA

L'anno 1981 corrisponde al 6694mo anno del periodo giuliano. In altre parole alle ore 12 di tempo universale del 1° Gennaio comincerà il 2.444.606^{mo} giorno dall'inizio di questa cronologia, introdotta ad uso esclusivo degli astronomi per una più facile collocazione degli eventi celesti (G.G. = giorno giuliano). Il 14 Gennaio comincerà l'anno del calendario giuliano (in vigore prima del calendario gregoriano), che sarà il 2734mo dalla fondazione di Roma.

Il 30 Ottobre comincerà il 1402mo anno dell'era maomettana (Egira).

Il 29 Settembre comincerà l'anno 5742mo del calendario ebraico moderno.

COMPUTO ECCLESIASTICO GREGORIANO

Lettera domenicale	D
Epatta	24
Numero d'oro (ciclo lunare)	VI
Ciclo solare	2

FESTE MOBILI

Settuagesima	15 Febbraio	Ascensione di N.S.	28 Maggio
Le Ceneri	4 Marzo	Pentecoste	7 Giugno
Pasqua di Res.	19 Aprile	1ª Dom. dell'Avv.	29 Novembre

Coordinate dell'Osservatorio Astronomico di Torino
a Pino Torinese

(*Riflettore astrometrico REOSC*)

Longitudine . .	$\lambda = 0^h\,31^m\,05^s{,}95$ Est (da Greenwich)
Latitudine . . .	$\varphi = 45^\circ\,02'\,16'',3$ Nord
Quota	q = 622 m sul livello del mare

Calendario ed effemeridi del Sole e della Luna

Le ore indicate nel presente annuario sono in Tempo Medio dell'Europa Centrale (T.M.E.C.). Nel periodo di applicazione dell'ora legale, si aggiunga un'ora ai tempi segnati.

Nota - I dati del sorgere e tramontare del Sole e della Luna sono calcolati per l'Osservatorio di Pino Torinese. Per ottenere, con sufficiente approssimazione, gli analoghi dati relativamente ai capoluoghi di provincia del Piemonte e della Val d'Aosta, si applichi la correzione Δ, riportata nell'ultima colonna della seguente tabella, arrotondando al minuto intero. Per avere l'istante della culminazione del Sole, occorre invece applicare il valore esatto della correzione stessa.

TABELLA

Capoluogo	Latitudine φ	Longitudine λ	Correzione Δ
Torino (Pal. Madama)	45°04'14"N	$0^h30^m44^s$E	$+0^m22^s$
Alessandria	44 51 51	0 34 27	− 3 21
Aosta	45 44 15	0 29 16	+ 1 50
Asti	44 54 01	0 32 49	− 1 43
Cuneo	44 23 33	0 30 12	+ 0 54
Novara	45 26 54	0 34 28	− 3 22
Vercelli	45 19 46	0 33 41	− 2 35

GENNAIO 1981

Data		G.G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	G	605.5	8	08	12	32	32	16	58	3	10	13	58
2	V	606.5	8	08	12	33	00	16	59	4	10	14	28
3	S	607.5	8	08	12	33	28	17	00	5	10	15	03
4	D	608.5	8	08	12	33	55	17	01	6	09	15	44
5	L	609.5	8	07	12	34	22	17	02	7	07	16	32
6	M	610.5	8	07	12	34	49	17	03	8	00	17	27
7	M	611.5	8	07	12	35	15	17	04	8	49	18	28
8	G	612.5	8	07	12	35	40	17	05	9	32	19	34
9	V	613.5	8	07	12	36	06	17	06	10	10	20	43
10	S	614.5	8	06	12	36	30	17	07	10	44	21	53
11	D	615.5	8	06	12	36	54	17	08	11	15	23	04
12	L	616.5	8	05	12	37	17	17	09	11	45	—	
13	M	617.5	8	05	12	37	40	17	11	12	15	0	16
14	M	618.5	8	05	12	38	02	17	12	12	47	1	28
15	G	619.5	8	04	12	38	23	17	13	13	22	2	41
16	V	620.5	8	03	12	38	44	17	14	14	02	3	00
17	S	621.5	8	03	12	39	04	17	16	14	47	5	03
18	D	622.5	8	02	12	39	23	17	17	15	40	6	09
19	L	623.5	8	01	12	39	42	17	18	16	38	7	07
20	M	624.5	8	01	12	39	59	17	20	17	41	7	58
21	M	625.5	8	00	12	40	16	17	21	18	47	8	41
22	G	626.5	7	59	12	40	33	17	22	19	52	9	18
23	V	627.5	7	58	12	40	48	17	24	20	55	9	49
24	S	628.5	7	57	12	41	03	17	25	21	57	10	17
25	D	629.5	7	56	12	41	17	17	26	22	58	10	43
26	L	630.5	7	55	12	41	30	17	28	23	58	11	08
27	M	631.5	7	54	12	41	42	17	29	—		11	33
28	M	632.5	7	53	12	41	54	17	31	0	57	11	59
29	G	639.5	7	52	12	42	04	17	32	1	57	12	27
30	V	634.5	7	51	12	42	14	17	33	2	56	13	00
31	S	635.5	7	50	12	42	23	17	35	3	55	13	38

Fasi lunari: L.N. il 6 a 8*h* 24*m* | L.P. il 20 a 8*h* 39*m*
P.Q. il 13 a 11*h* 10*m* | U.Q. il 28 a 5*h* 19*m*

Luna perigea il 15 a 5*h*; apogea il 27 a 21*h*.

Il crepuscolo civile dura 33*m* all'inizio e 30*m* alla fine del mese.

FEBBRAIO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	D	636.5	7	49	12	42	32	17	36	4	53	14	22
2	L	637.5	7	48	12	42	39	17	38	5	49	15	13
3	M	638.5	7	47	12	42	46	17	39	6	40	16	12
4	M	639.5	7	45	12	42	52	17	41	7	26	17	17
5	G	640.5	7	44	12	42	57	17	42	8	07	18	27
6	V	641.5	7	43	12	43	02	17	43	8	44	19	39
7	S	642.5	7	42	12	43	05	17	45	9	17	20	52
8	D	643.5	7	40	12	43	08	17	46	9	48	22	06
9	L	644.5	7	39	12	43	10	17	48	10	19	23	19
10	M	645.5	7	37	12	43	11	17	49	10	50	—	
11	M	646.5	7	36	12	43	11	17	51	11	24	0	32
12	G	647.5	7	34	12	43	10	17	52	12	01	1	44
13	V	648.5	7	33	12	43	09	17	53	12	44	2	54
14	S	649.5	7	32	12	43	07	17	55	13	33	3	59
15	D	650.5	7	30	12	43	04	17	56	14	28	4	59
16	L	651.5	7	28	12	43	01	17	58	15	28	5	52
17	M	652.5	7	27	12	42	57	17	59	16	31	6	37
18	M	653.5	7	25	12	42	52	18	00	17	36	7	15
19	G	654.5	7	24	12	42	46	18	02	18	40	7	48
20	V	655.5	7	22	12	42	40	18	03	19	43	8	17
21	S	656.5	7	21	12	42	33	18	05	20	45	8	44
22	D	657.5	7	19	12	42	25	18	06	21	45	9	09
23	L	658.5	7	17	12	42	17	18	07	22	45	9	34
24	M	659.5	7	16	12	42	08	18	09	23	44	10	00
25	M	660.5	7	14	12	41	59	18	10	—		10	27
26	G	661.5	7	12	12	41	49	18	12	0	44	10	58
27	V	662.5	7	10	12	41	39	18	13	1	42	11	32
28	S	663.5	7	09	12	40	28	18	14	2	40	12	13

Fasi lunari: L.N. il 4 a 23*h* 14*m* | L.P. il 18 a 23*h* 59*m*
P.Q. l' 11 a 18*h* 50*m* | U.Q. il 27 a 2*h* 14*m*

Luna perigea il 9 a 0*h*; apogea il 24 a 18*h*.

Il crepuscolo civile dura 30*m* all'inizio e 29*m* alla fine del mese.

MARZO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramon.		LUNA sorge		LUNA tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	D	664.5	7	07	12	41	16	18	16	3	36	13	00
2	L	665.5	7	05	12	41	04	18	17	4	29	13	55
3	M	666.5	7	03	12	40	52	18	18	5	17	14	57
4	M	667.5	7	02	12	40	39	18	20	6	00	16	04
5	G	668.5	7	00	12	40	26	18	21	6	39	17	16
6	V	669.5	6	58	12	40	12	18	22	7	14	18	31
7	S	670.5	6	56	12	39	58	18	24	7	46	19	46
8	D	671.5	6	54	12	39	43	18	25	8	18	21	02
9	L	672.5	6	53	12	39	28	18	26	8	50	22	18
10	M	673.5	6	51	12	39	13	18	28	9	24	23	33
11	M	674.5	6	49	12	38	57	18	29	10	01	—	
12	G	675.5	6	47	12	38	41	18	30	10	42	0	45
13	V	676.5	6	45	12	38	25	18	32	11	30	1	53
14	S	677.5	6	43	12	38	08	18	33	12	23	2	55
15	D	678.5	6	41	12	37	52	18	34	13	21	3	49
16	L	679.5	6	40	12	37	34	18	36	14	23	4	36
17	M	680.5	6	38	12	37	17	18	37	15	26	5	16
18	M	681.5	6	36	12	37	00	18	38	16	29	5	50
19	G	682.5	6	34	12	36	42	18	39	17	32	6	19
20	V	683.5	6	32	12	36	24	18	41	18	34	6	46
21	S	684.5	6	30	12	36	06	18	42	19	35	7	12
22	D	685.5	6	28	12	35	48	18	43	20	35	7	36
23	L	686.5	6	26	12	35	30	18	45	21	35	8	02
24	M	687.5	6	25	12	35	12	18	46	22	34	8	28
25	M	688.5	6	23	12	34	53	18	47	23	33	8	57
26	G	689.5	6	21	12	34	35	18	48	—		9	30
27	V	690.5	6	19	12	34	17	18	50	0	31	10	07
28	S	691.5	6	17	12	33	59	18	51	1	27	10	51
29	D	692.5	6	15	12	33	41	18	52	2	20	11	41
30	L	693.5	6	13	12	33	22	18	54	3	08	12	38
31	M	694.5	6	11	12	33	04	18	55	3	53	13	42

Fasi lunari: L.N. il 6 a 11*h* 31*m* | L.P. il 20 a 16*h* 23*m*
P.Q. il 13 a 2*h* 51*m* | U.Q. il 28 a 20*h* 34*m*

Luna perigea l'8 a 13*h*; apogea il 24 a 10*h*.

Inizio primavera (equinozio) il 20 a 18*h* 03*m*.

Il crepuscolo civile dura circa 28*m* per tutto il mese.

APRILE 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramon.		LUNA sorge		LUNA tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	M	695.5	6	10	12	32	47	18	56	4	32	14	51
2	G	696.5	6	08	12	32	29	18	57	5	08	16	03
3	V	697.5	6	06	12	32	11	18	59	5	42	17	19
4	S	698.5	6	04	12	31	54	19	00	6	14	18	36
5	D	699.5	6	02	12	31	36	19	01	6	46	19	54
6	L	700.5	6	00	12	31	19	19	02	7	19	21	12
7	M	701.5	5	58	12	31	02	19	04	7	56	22	49
8	M	702.5	5	57	12	30	46	19	05	8	37	23	42
9	G	703.5	5	55	12	30	29	19	06	9	23	—	
10	V	704.5	5	53	12	30	13	19	07	10	16	0	49
11	S	705.5	5	51	12	29	57	19	09	11	14	1	47
12	D	706.5	5	49	12	29	41	19	10	12	15	2	36
13	L	707.5	5	48	12	29	26	19	11	13	19	3	18
14	M	708.5	5	46	12	29	11	19	13	14	22	3	53
15	M	709.5	5	44	12	28	56	19	14	14	25	4	24
16	G	710.5	5	42	12	28	41	19	15	16	26	4	51
17	V	711.5	5	41	12	28	27	19	16	17	27	5	16
18	S	712.5	5	39	12	28	13	19	18	18	27	5	41
19	D	713.5	5	37	12	28	00	19	19	19	27	6	05
20	L	714.5	5	36	12	27	47	19	20	20	27	6	31
21	M	715.5	5	34	12	27	35	19	21	21	26	6	59
22	M	716.5	5	32	12	27	23	19	23	22	25	7	30
23	G	717.5	5	31	12	27	11	19	24	23	21	8	05
24	V	718.5	5	29	12	27	00	19	25	—		8	46
25	S	719.5	5	27	12	26	49	19	26	0	15	9	33
26	D	720.5	5	26	12	26	39	19	28	1	04	10	27
27	L	721.5	5	24	12	26	30	19	29	1	49	11	27
28	M	722.5	5	23	12	26	21	19	30	2	29	12	31
29	M	723.5	5	21	12	26	12	19	31	3	05	13	40
30	G	724.5	5	20	12	26	04	19	33	3	39	14	52

Fasi lunari: L.N. il 4 a 21*h* 20*m* | L.P. il 19 a 8*h* 59*m*
P.Q. l' 11 a 12*h* 11*m* | U.Q. il 27 a 11*h* 15*m*

Luna perigea il 5 a 20*h*; apogea il 20 a 17*h*.

Il crepuscolo civile dura 28*m* all'inizio e 31*m* alla fine del mese.

MAGGIO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	V	725.5	5	18	12	25	57	19	34	4	10	16	07
2	S	726.5	5	17	12	25	50	19	35	4	41	17	24
3	D	727.5	5	15	12	25	43	19	36	5	13	18	43
4	L	728.5	5	14	12	25	38	19	38	5	48	20	02
5	M	729.5	5	12	12	25	32	19	39	6	27	21	19
6	M	730.5	5	11	12	25	28	19	40	7	12	22	32
7	G	731.5	5	10	12	25	24	19	41	8	03	23	37
8	V	732.5	5	08	12	25	20	19	42	9	01	—	
9	S	733.5	5	07	12	25	17	19	44	10	04	0	32
10	D	734.5	5	06	12	25	15	19	45	11	09	1	18
11	L	735.5	5	04	12	25	13	19	46	12	13	1	56
12	M	736.5	5	03	12	25	11	19	47	13	17	2	28
13	M	737.5	5	02	12	25	10	19	48	14	19	2	56
14	G	738.5	5	01	12	25	10	19	50	15	20	3	22
15	V	739.5	5	00	12	25	10	19	51	16	20	3	46
16	S	740.5	4	58	12	25	11	19	52	17	20	4	10
17	D	741.5	4	57	12	25	13	19	53	18	20	4	35
18	L	742.5	4	56	12	25	15	19	54	19	20	5	02
19	M	743.5	4	55	12	25	17	19	55	20	19	5	31
20	M	744.5	4	54	12	25	20	19	56	21	17	6	05
21	G	745.5	4	53	12	25	24	19	57	22	12	6	44
22	V	746.5	4	52	12	25	28	19	58	23	03	7	29
23	S	747.5	4	52	12	25	33	19	59	23	49	8	21
24	D	748.5	4	51	12	25	38	20	01	—		9	18
25	L	749.5	4	50	12	25	44	20	02	0	30	10	20
26	M	750.5	4	49	12	25	50	20	03	1	07	11	26
27	M	751.5	4	48	12	25	57	20	03	1	40	12	35
28	G	752.5	4	48	12	26	04	20	04	2	10	13	46
29	V	753.5	4	47	12	26	12	20	05	2	40	14	59
30	S	754.5	4	46	12	26	20	20	06	3	10	16	15
31	D	755.5	4	46	12	26	28	20	07	3	42	17	33

Fasi lunari: L.N. il 4 a 5*h* 20*m* | L.P. il 19 a 1*h* 04*m*
P.Q. il 10 a 23*h* 22*m* | U.Q. il 26 a 22*h* 01*m*

Luna perigea il 4 a 6*h*; apogea il 17 a 19*h*.

Il crepuscolo civile dura 31*m* all'inizio e 36*m* alla fine del mese.

GIUGNO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	L	756.5	4	45	12	26	37	20	08	4	18	18	51
2	M	757.5	4	45	12	26	47	20	09	4	59	20	07
3	M	758.5	4	44	12	26	57	20	10	5	47	21	18
4	G	759.5	4	44	12	27	07	20	10	6	43	22	20
5	V	760.5	4	43	12	27	17	20	11	7	46	23	12
6	S	761.5	4	43	12	27	29	20	12	8	52	23	55
7	D	762.5	4	42	12	27	39	20	13	9	59	—	
8	L	763.5	4	42	12	27	51	20	13	11	05	0	30
9	M	764.5	4	42	12	28	02	20	14	12	09	1	00
10	M	765.5	4	42	12	28	14	20	15	13	11	1	27
11	G	766.5	4	41	12	28	26	20	15	14	12	1	51
12	V	767.5	4	41	12	28	38	20	16	15	12	2	15
13	S	768.5	4	41	12	28	51	20	16	16	12	2	40
14	D	769.5	4	41	12	29	03	20	17	17	12	3	05
15	L	770.5	4	41	12	29	16	20	17	18	11	3	34
16	M	771.5	4	41	12	29	29	20	18	19	10	4	06
17	M	772.5	4	41	12	29	41	20	18	20	07	4	43
18	G	773.5	4	41	12	29	54	20	18	21	00	5	26
19	V	774.5	4	41	12	30	07	20	19	21	48	6	16
20	S	775.5	4	42	12	30	20	20	19	22	31	7	12
21	D	776.5	4	42	12	30	33	20	19	23	09	8	13
22	L	777.5	4	42	12	30	46	20	19	23	43	9	18
23	M	778.5	4	42	12	30	59	20	19	—		10	25
24	M	779.5	4	43	12	31	12	20	20	0	14	11	34
25	G	780.5	4	43	12	31	25	20	20	0	43	12	45
26	V	781.5	4	43	12	31	37	20	20	1	11	13	57
27	S	782.5	4	44	12	31	50	20	20	1	41	15	11
28	D	783.5	4	44	12	32	02	20	20	2	14	16	27
29	L	784.5	4	45	12	32	15	20	20	2	51	17	43
30	M	785.5	4	45	12	32	27	20	20	3	34	18	55

Fasi lunari: L.N. il 2 a 12*h* 32*m* | L.P. il 17 a 16*h* 05*m*
P.Q. il 9 a 12*h* 34*m* | U.Q. il 25 a 5*h* 25*m*

Luna perigea l'1 a 15*h*, il 29 a a 20*h*; apogea il 14 a 04*h*.

Inizio dell'estate (solstizio) il 21 a 12*h* 45*m*.

Il crepuscolo civile dura 36*m* all'inizio e 37*m* alla fine del mese.

LUGLIO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	M	786.5	4	46	12	32	38	20	19	4	26	20	02
2	G	787.5	4	46	12	32	50	20	19	5	25	20	59
3	V	788.5	4	47	12	33	01	20	19	6	30	21	47
4	S	789.5	4	47	12	33	12	20	19	7	39	22	27
5	D	790.5	4	48	12	33	23	20	18	8	47	23	00
6	L	791.5	4	49	12	33	33	20	18	9	54	23	29
7	M	792.5	4	50	12	33	43	20	18	10	58	23	54
8	M	793.5	4	50	12	33	52	20	17	12	01	—	
9	G	794.5	4	51	12	34	01	20	17	13	02	0	19
10	V	795.5	4	52	12	34	10	20	16	14	02	0	44
11	S	796.5	4	53	12	34	18	20	16	15	02	1	09
12	D	797.5	4	54	12	34	26	20	15	16	02	1	36
13	L	798.5	4	54	12	34	33	20	15	17	01	2	06
14	M	799.5	4	55	12	34	40	20	14	17	59	2	41
15	M	800.5	4	56	12	34	46	20	13	18	54	3	22
16	G	801.5	4	57	12	34	52	20	12	19	45	4	10
17	V	802.5	4	58	12	34	57	20	12	20	30	5	04
18	S	803.5	4	59	12	35	02	20	11	21	10	6	04
19	D	804.5	5	00	12	35	06	20	10	21	46	7	09
20	L	805.5	5	01	12	35	09	20	09	22	18	8	16
21	M	806.5	5	02	12	35	12	20	08	22	47	9	26
22	M	807.5	5	03	12	35	15	20	07	23	15	10	36
23	G	808.5	5	04	12	35	17	20	06	23	44	11	47
24	V	809.5	5	05	12	35	18	20	05	—		12	59
25	S	810.5	5	06	12	35	19	20	04	0	15	14	12
26	D	811.5	5	07	12	35	19	20	03	0	49	15	26
27	L	812.5	5	08	12	35	19	20	02	1	29	16	38
28	M	813.5	5	09	12	35	18	20	01	2	15	17	45
29	M	814.5	5	11	12	35	17	20	00	3	09	18	46
30	G	815.5	5	12	12	35	14	19	59	4	11	19	38
31	V	816.5	5	13	12	35	12	19	57	5	18	20	21

Fasi lunari: L.N. l' 1 a 20*h* 04*m* | L.P. il 17 a 5*h* 39*m*
P.Q. il 9 a 3*h* 40*m* | U.Q. il 24 a 10*h* 40*m*
L.N. il 31 a 4*h* 52*m*

Luna perigea il 27 a 10*h*; apogea l'11 a 19*h*.
Il crepuscolo civile dura 37*m* all'inizio e 35*m* alla fine del mese.

AGOSTO 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	S	817.5	5	14	12	35	08	19	56	6	27	20	57
2	D	818.5	5	15	12	35	05	19	55	7	35	21	28
3	L	819.5	5	16	12	35	00	19	54	8	42	21	56
4	M	820.5	5	17	12	34	55	19	52	9	46	22	21
5	M	821.5	5	19	12	34	49	19	51	10	49	22	45
6	G	822.5	5	20	12	34	43	19	50	11	50	23	10
7	V	823.5	5	21	12	34	36	19	48	12	50	23	37
8	S	824.5	5	22	12	34	28	19	47	13	50	—	
9	D	825.5	5	23	12	34	20	19	45	14	49	0	06
10	L	826.5	5	24	12	34	11	19	44	15	48	0	39
11	M	827.5	5	26	12	34	02	19	42	16	44	1	17
12	M	828.5	5	27	12	33	52	19	41	17	37	2	02
13	G	829.5	5	28	12	33	41	19	39	18	25	2	53
14	V	830.5	5	29	12	33	30	19	38	19	07	3	52
15	S	831.5	5	30	12	33	18	19	36	19	45	4	56
16	D	832.5	5	32	12	33	06	19	35	20	19	6	03
17	L	833.5	5	33	12	32	54	19	33	20	50	7	14
18	M	834.5	5	34	12	32	40	19	31	21	19	8	25
19	M	835.5	5	35	12	32	27	19	30	21	48	9	37
20	G	836.5	5	36	12	32	13	19	28	22	18	10	50
21	V	837.5	5	38	12	31	58	19	26	22	51	12	03
22	S	838.5	5	39	12	31	45	19	25	23	28	13	16
23	D	839.5	5	40	12	31	28	19	23	—		14	28
24	L	840.5	5	41	12	31	12	19	21	0	11	15	36
25	M	841.5	5	42	12	30	56	19	20	1	01	16	37
26	M	842.5	5	44	12	30	39	19	18	1	59	17	31
27	G	843.5	5	45	12	30	22	19	16	3	03	18	16
28	V	844.5	5	46	12	30	04	19	14	4	10	18	55
29	S	845.5	5	47	12	29	47	19	12	5	18	19	27
30	D	846.5	5	48	12	29	29	19	11	6	25	19	56
31	L	847.5	5	50	12	29	10	19	09	7	30	20	22

Fasi lunari: P.Q. il 7 a 20*h* 26*m* | U.Q. il 22 a 15*h* 16*m*
L.P. il 15 a 17*h* 37*m* | L.N. il 29 a 15*h* 44*m*

Luna perigea il 21 a 22*h*; apogea l'8 a 13*h*.

Il crepuscolo civile dura 35*m* all'inizio e 30*m* alla fine del mese.

SETTEMBRE 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge		SOLE culmina			SOLE tramon.		LUNA sorge		LUNA tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	M	848.5	5	51	12	28	51	19	07	8	34	20	47
2	M	849.5	5	52	12	28	32	19	05	9	37	21	11
3	G	850.5	5	53	12	28	13	19	03	10	38	21	37
4	V	851.5	5	54	12	27	53	19	02	11	38	22	05
5	S	852,5	5	56	12	27	33	19	00	12	38	22	36
6	D	853,5	5	57	12	27	13	18	58	13	37	23	12
7	L	854.5	5	58	12	26	53	18	56	14	33	23	53
8	M	855.5	5	59	12	26	32	18	54	15	27	—	
9	M	856.5	6	00	12	26	12	18	52	16	16	0	41
10	G	857.5	6	01	12	25	51	18	50	17	01	1	36
11	V	858.5	6	03	12	25	30	18	48	17	41	2	38
12	S	859.5	6	04	12	25	09	18	46	18	16	3	44
13	D	860.5	6	05	12	24	47	18	45	18	49	4	54
14	L	861.5	6	06	12	24	26	18	43	19	19	6	07
15	M	862.5	6	07	12	24	05	18	41	19	48	7	21
16	M	863.5	6	09	12	23	43	18	39	20	19	8	36
17	G	864.5	6	10	12	23	22	18	37	20	51	9	51
18	V	865.5	6	11	12	23	00	18	35	21	27	11	06
19	S	866.5	6	12	12	22	39	18	33	22	09	12	20
20	D	867.5	6	13	12	22	18	18	31	22	57	13	29
21	L	868.5	6	15	12	21	57	18	29	23	53	14	33
22	M	869.5	6	16	12	21	36	18	27	—		15	28
23	M	870.5	6	17	12	21	15	18	25	0	54	16	15
24	G	871.5	6	18	12	20	54	18	24	1	59	16	55
25	V	872.5	6	19	12	20	33	18	22	3	06	17	28
26	S	873.5	6	21	12	20	13	18	20	4	12	17	58
27	D	874.5	6	22	12	19	52	18	18	5	18	18	24
28	L	875.5	6	23	12	19	32	18	16	6	22	18	49
29	M	876.5	6	24	12	19	12	18	14	7	24	19	13
30	M	877.5	6	26	12	18	53	18	12	8	26	19	38

Fasi lunari: P.Q. il 6 a 14*h* 26*m* | U.Q. il 20 a 20*h* 48*m*
L.P. il 14 a 4*h* 09*m* | L.N. il 28 a 5*h* 08*m*

Luna perigea il 17 a 5*h*; apogea il 5 a 8*h*.

Inizio dell'autunno (equinozio) il 23 a 4*h* 05*m*.

Il crepuscolo civile dura 30*m* all'inizio e 29*m* alla fine del mese.

OTTOBRE 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	G	878.5	6	27	12	18	33	18	10	9	27	20	05
2	V	879.5	6	28	12	18	14	18	08	10	28	20	35
3	S	880.5	6	29	12	17	56	18	06	11	27	21	08
4	D	881.5	6	31	12	17	37	18	05	12	24	21	47
5	L	882.5	6	32	12	17	19	18	03	13	19	22	31
6	M	883.5	6	33	12	17	01	18	01	14	09	23	23
7	M	884.5	6	34	12	16	44	17	59	14	55	—	
8	G	885.5	6	36	12	16	27	17	57	15	36	0	20
9	V	886.5	6	37	12	16	10	17	55	16	12	1	24
10	S	887.5	6	38	12	15	54	17	54	16	45	2	31
11	D	888.5	6	39	12	15	39	17	52	17	16	3	42
12	L	889.5	6	41	12	15	23	17	50	17	46	4	56
13	M	890.5	6	42	12	15	09	17	48	18	16	6	11
14	M	891.5	6	43	12	14	55	17	46	18	48	7	29
15	G	892.5	6	45	12	14	41	17	45	19	23	8	47
16	V	893.5	6	46	12	14	28	17	43	20	04	10	04
17	S	894.5	6	47	12	14	16	17	41	20	51	11	19
18	D	895.5	6	48	12	14	04	17	40	21	46	12	27
19	L	896.5	6	50	12	13	52	17	38	22	46	13	26
20	M	897.5	6	51	12	13	42	17	36	23	51	14	16
21	M	898.5	6	52	12	13	32	17	34	—		14	58
22	G	899.5	6	54	12	13	23	17	33	0	57	15	32
23	V	900.5	6	55	12	13	14	17	31	2	04	16	02
24	S	901.5	6	56	12	13	07	17	30	3	09	16	29
25	D	902.5	6	58	12	12	59	17	28	4	13	16	53
26	L	903.5	6	59	12	12	53	17	26	5	15	17	17
27	M	904.5	7	01	12	12	47	17	25	6	17	17	41
28	M	905.5	7	02	12	12	43	17	23	7	18	18	07
29	G	906.5	7	03	12	12	38	17	22	8	19	18	35
30	V	907.5	7	05	12	12	35	17	20	9	12	19	07
31	S	908.5	7	06	12	12	32	17	19	10	17	19	44

Fasi lunari: P.Q. il 6 a 8*h* 45*m* | U.Q. il 20 a 4*h* 41*m*
L.P. il 13 a 13*h* 50*m* | L.N. il 27 a 21*h* 14*m*

Luna perigea il 15 a 3*h*; apogea il 3 a 2*h* e il 30 a 17*h*.
Il crepuscolo civile dura 29*m* all'inizio e 31*m* alla fine del mese.

NOVEMBRE 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	m	h	m	s	h	m	h	m	h	m
1	D	909.5	7	07	12	12	31	17	18	11	13	20	26
2	L	910.5	7	09	12	12	30	17	16	12	05	21	14
3	M	911.5	7	10	12	12	29	17	15	12	51	22	08
4	M	912.5	7	12	12	12	30	17	13	13	33	23	07
5	G	913.5	7	13	12	12	31	17	12	14	10	—	
6	V	914.5	7	14	12	12	34	17	11	14	44	0	12
7	S	915.5	7	16	12	12	37	17	09	15	14	1	19
8	D	916.5	7	17	12	12	40	17	08	15	43	2	30
9	L	917.5	7	18	12	12	45	17	07	16	12	3	43
10	M	918.5	7	20	12	12	51	17	06	16	42	4	59
11	M	919.5	7	21	12	12	57	17	05	17	16	6	17
12	G	920.5	7	23	12	13	04	17	04	17	54	7	37
13	V	921.5	7	24	12	13	12	17	02	18	39	8	56
14	S	922.5	7	25	12	13	21	17	01	19	32	10	10
15	D	923.5	7	27	12	13	31	17	00	20	33	11	16
16	L	924.5	7	28	12	13	41	16	59	21	39	12	12
17	M	925.5	7	29	12	13	53	16	58	22	47	12	58
18	M	926.5	7	31	12	14	05	16	58	23	54	13	36
19	G	927.5	7	32	12	14	28	16	57	—		14	07
20	V	928.5	7	33	12	14	32	16	56	1	01	14	34
21	S	929.5	7	35	12	14	47	16	55	2	05	14	59
22	D	930.5	7	36	12	15	03	16	54	3	08	15	23
23	L	931.5	7	37	12	15	19	16	53	4	10	15	47
24	M	932.5	7	39	12	15	36	16	53	5	11	16	11
25	M	933.5	7	40	12	15	54	16	52	6	11	16	38
26	G	934.5	7	41	12	16	13	16	51	7	12	17	08
27	V	935.5	7	42	12	16	33	16	51	8	11	17	43
28	S	936.5	7	44	12	16	53	16	50	9	08	18	23
29	D	937.5	7	45	12	17	14	16	50	10	01	19	09
30	L	938.5	7	46	12	17	35	16	49	10	50	20	01

Fasi lunari: P.Q. il 5 a 2*h* 09*m* | U.Q. il 18 a 15*h* 54*m*
L.P. l' 11 a 23*h* 27*m* | L.N. il 26 a 15*h* 39*m*

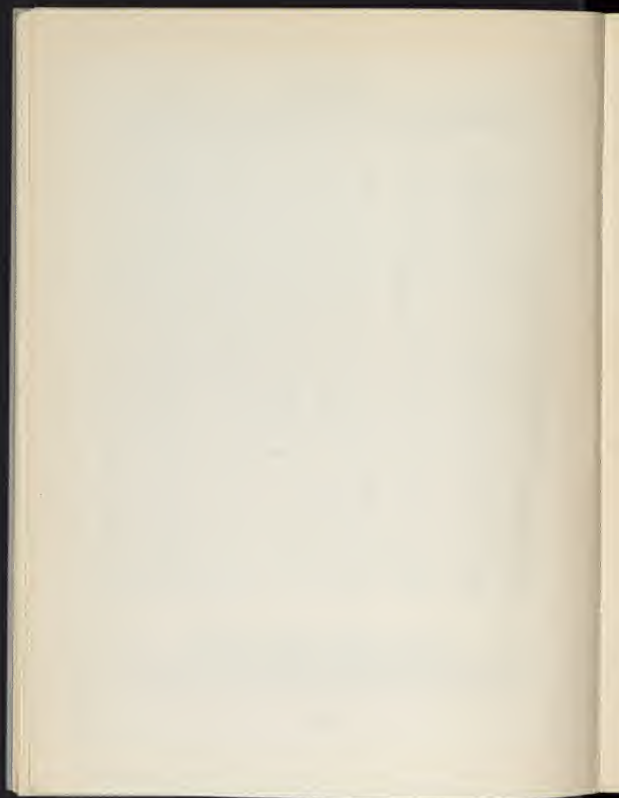
Luna perigea il 12 a 12*h*; apogea il 26 a 22*h*.

Il crepuscolo civile dura 31*m* all'inizio e 33*m* alla fine del mese.

DICEMBRE 1981

Data		G. G. 2444...	SOLE							LUNA			
			sorge		culmina			tramon.		sorge		tramon.	
			h	*m*	*h*	*m*	*s*	*h*	*m*	*h*	*m*	*h*	*m*
1	M	939.5	7	47	12	17	58	16	49	11	33	20	58
2	M	940.5	7	48	12	18	21	16	49	12	11	22	00
3	G	941.5	7	49	12	18	44	16	48	12	45	23	04
4	V	942.5	7	51	12	19	08	16	48	13	15	—	
5	S	943.5	7	52	12	19	33	16	48	13	43	0	11
6	D	944.5	7	53	12	19	58	16	48	14	11	1	21
7	L	945.5	7	54	12	20	23	16	47	14	39	2	33
8	M	946.5	7	55	19	20	50	16	47	15	10	3	47
9	M	947.5	7	56	12	21	16	16	47	15	44	5	05
10	G	948.5	7	57	12	21	43	16	47	16	25	6	24
11	V	949.5	7	57	12	22	10	16	47	17	14	7	42
12	S	950.5	7	58	12	22	38	16	47	18	12	8	55
13	D	951.5	7	59	12	23	06	16	48	19	17	9	58
14	L	952.5	8	00	12	23	35	16	48	20	27	10	51
15	M	953.5	8	01	12	24	04	16	48	21	38	11	34
16	M	954.5	8	01	12	24	33	16	48	22	48	12	09
17	G	955.6	8	02	12	25	02	16	48	23	55	12	38
18	V	956.5	8	03	12	25	31	16	49	—		13	04
19	S	957.5	8	03	12	26	01	16	49	0	59	13	29
20	D	958.5	8	04	12	26	31	16	50	2	02	13	52
21	L	959.5	8	04	12	27	01	16	50	3	03	14	16
22	M	960.5	8	05	12	27	30	16	50	4	04	14	42
23	M	961.5	8	05	12	28	01	16	51	5	04	15	11
24	G	962.5	8	06	12	28	30	16	52	6	04	15	43
25	V	963.5	8	06	12	29	00	16	52	7	02	16	21
26	S	964.5	8	07	12	29	30	16	53	7	57	17	06
27	D	965.5	8	07	12	30	00	16	54	8	48	17	56
28	L	966.5	8	07	12	30	29	16	54	9	33	18	52
29	M	967.5	8	07	12	30	59	16	55	10	13	19	52
30	M	968.5	8	07	12	31	28	16	56	10	48	20	56
31	G	969.5	8	08	12	31	57	16	57	11	19	22	02

Fasi lunari: P.Q. il 4 a 17*h* 23*m* | U.Q. il 18 a 6*h* 48*m*
L.P. l' 11 a 9*h* 42*m* | L.N. il 26 a 11*h* 10*m*

Luna perigea l'11 a 01*h*; apogea il 24 a 0*h*.
Inizio dell'inverno (solstizio) il 21 a 23*h* 51*m*.
Il crepuscolo civile dura circa 34*m* per tutto il mese.

I pianeti nel 1981

Come di consueto, la Tabella I riporta le date nelle quali si verifica la massima elongazione (angolo geocentrico) del pianeta *Mercurio.* E' attorno a queste date che la visibilità di questo fuggevole astro è meno ardua; ma ricorderemo ancora una volta che molto influisce l'angolo formato dall'eclittica rispetto all'orizzonte dell'osservatore: a parte l'inclinazione dell'orbita del pianeta rispetto all'eclittica, si può dire che in autunno questo angolo è maggiore, e quindi la visibilità è migliore, quando l'astro è visibile prima dell'alba (mattutino), mentre in primavera questa situazione favorevole si verifica quando l'astro è visibile dopo il tramonto (serotino).

TABELLA I

Visibilità di Mercurio durante il 1981

serotino				mattutino			
Data	Elong.	Diam.	Magn.	Data	Elong.	Diam.	Magn.
Feb 02	18°E	7".0	$-0^m.3$	Mar 16	28°W	7".2	$+0^m.4$
Mag 27	23	8.1	+0.6	Lug 14	21	7.9	+0.6
Set 23	26	6.8	+0.3	Nov 03	19	6.8	−0.3

La Tabella riporta anche il diametro apparente del pianeta, in secondi d'arco, e la sua magnitudine (Ricordiamo che $m = 0$ per un illuminamento pari a 2.1×10^{-6} lux, mentre $m = 5$ per un illuminamento cento volte *minore*).

Analogamente, la Tabella II riassume le condizioni di visi-

bilità del pianeta *Venere*, per l'inizio di ogni mese del 1981; più precisamente alle 01^h del primo giorno del mese. Nella colonna « Transito » è riportata la differenza fra il passaggio al meridiano di Venere e l'analogo istante per il sole. Il segno *meno* indica che Venere culmina prima del sole e pertanto si presenta come astro mattutino. Il segno *più* indica invece che Venere è visibile come astro serotino. E' riportata anche la differenza ΔD tra la declinazione D (angolo rispetto all'equatore celeste) di Venere e quella del sole.

TABELLA II

Dati per l'osservazione di Venere durante il 1981

Data	d	m	Transito	ΔD	Data	d	m	Transito	ΔD
Gen	11".1	−3.4	-1^h41^m	$+1^\circ.1$	Lug	10".9	−3.3	$+1^h37^m$	$-1^\circ.8$
Feb	10.4	−3.3	−1 06	−4.2	Ago	12.1	−3.4	+2 00	−8.6
Mar	10.0	−3.4	−0 34	−4.6	Set	14.2	−3.5	+2 18	−14.6
Apr	9.8	−3.5	−0 04	−1.9	Ott	17.2	−3.7	+2 43	−16.6
Mag	9.8	−3.4	+0 25	+1.3	Nov	22.6	−3.9	+3 14	−12.3
Giu	10.2	−3.3	+1 02	+2.0	Dic	32.6	−4.3	+3 18	−2.4
					Gen 1982	52.7	−4.3	+1 56	+6.4

Si può constatare che nel 1981, a differenza di quanto avvenne nell'anno precedente, la declinazione di Venere sarà in prevalenza più australe di quella del sole, e questo ridurrà i vantaggi dovuti alla elongazione. Per di più, Venere sarà in genere molto lontana dalla Terra, come si può rilevare dai valori dei diametri *d* dati nella Tabella, trovandosi al di là del sole, in congiunzione superiore il 7 Aprile. Insomma, Venere sarà ben visibile soltanto verso la fine dell'anno come stella serotina, trovandosi alla massima elongazione Est (47°) l'11 Novembre e raggiungendo il massimo splendore il 16 Dicembre.

Marte sarà pressoché invisibile nella prima parte dell'anno poi comincerà a rendersi osservabile sempre più alto nel cielo nella seconda parte della notte, come una stella di magnitudine + 1 (all'incirca come Antares).

Più favorevoli le circostanze di osservabilità di *Giove*, in opposizione il 26 Marzo e quindi ben visibile in primavera e in estate, e di *Saturno*, in opposizione il 27 Marzo, 23 ore dopo il suo maggiore compagno. Questi due pianeti saranno a lungo molto vicini nel cielo, come mostra la seguente Tabella III che riporta le differenze in Ascensione Retta (ΔAR) e in Declinazione (ΔD), nonché le magnitudini dei due pianeti a metà di ogni mese per la prima parte dell'anno (ved. Fig. 1).

TABELLA III

Data	ΔAR	ΔD	m(Giove)	m(Saturno)
Gen 16	0^h00^m	$-1°10'$	$-1^m.7$	$+1^m.0$
Feb 16	+00	−1 11	−1 .9	+0 .8
Mar 16	−04	−0 46	−2 .0	+0 .7
Apr 16	−09	−0 11	−2 .0	+0 .8
Mag 16	−12	+0 04	−1 .8	+1 .0
Giu 16	−09	+0 11	−1 .6	+1 .1
Lug 16	−04	+0 48	−1 .5	+1 .2

Quanto ai pianeti più lontani, si può dire che *Urano* sarà in opposizione rispetto al sole, cioè visibile tutta la notte, il 19 Maggio (magnitudine 5.8 alla distanza di 17.8 unità astronomiche); *Nettuno* il 14 Giugno ($7^m.7$, distanza 29.26 u.a.) e *Plutone* il 13 Aprile (14^m, distanza 29.1 u.a.). Quest'ultimo pianeta continua ad avvicinarsi alla Terra ed al Sole ed è ormai — a causa della forte eccentricità della sua orbita — all'interno di quella descritta da Nettuno.

Quanto ai principali pianetini, essi saranno in opposizione alle seguenti date:

Cerere il 10 Gennaio, magnitudine 6.5
Giunone il 20 Aprile, magnitudine 10.1
Vesta il 21 Febbraio, magnitudine 6.3

La magnitudine è quella media, perché — come si sa — la luce che questi piccoli astri rimandano verso la Terra, a causa della loro forma non sferica e delle ineguaglianze fisiche della loro superficie, cambia con un periodo uguale a quello della loro rotazione.

Eclissi ed occultazioni

Durante il 1981 si verificheranno 4 eclissi, due di sole e due di luna. La prima dell'anno (prime ore del 20 Gennaio) sarà un'eclisse penumbrale di luna e soltanto le prime fasi saranno osservabili in Europa. Pochi se ne accorgeranno non soltanto per l'ora, ma anche perché la luna sarà immersa soltanto nel cono divergente di penombra proiettato dalla Terra.

L'eclisse di sole del 4-5 Febbraio sarà anulare. Le due date indicano che l'inizio del fenomeno (al largo del Perù) sarà la sera del 4, mentre la fine (a Sud dell'Australia) sarà all'alba del 5, per gli orologi di Greenwich. Unica terraferma toccata dalla striscia centrale sarà la Tasmania. Trattandosi di un'eclisse anulare, la luna non arriverà comunque a coprire tutto il disco del sole; tuttavia la durata minima del periodo in cui resta fuori un sottile anello del disco solare sarà di appena 29 secondi.

Il 17 Luglio un'eclisse parziale di luna, visibile per noi poco prima dell'alba soltanto nelle sue fasi iniziali, porterà l'ombra terrestre fin oltre la metà del disco lunare.

Finalmente, il 31 Luglio un'eclisse totale di Sole, visibile dal Mar Caspio fino alle coste della Manciuria (latitudine 50° N, longitudine 140° E) e di lì nel Pacifico. Durata massima della fase totale 2^m02^s per una latitudine di 54° Nord e una longitudine di 130° Est, con un'altezza del sole sull'orizzonte di 54°.

Quanto alle occultazioni, visibili in Europa, si può citare soltanto quella di Aldebaran alle 18^h del 16 Gennaio.

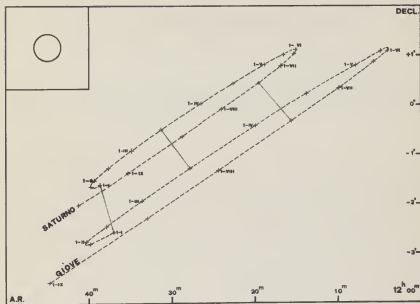
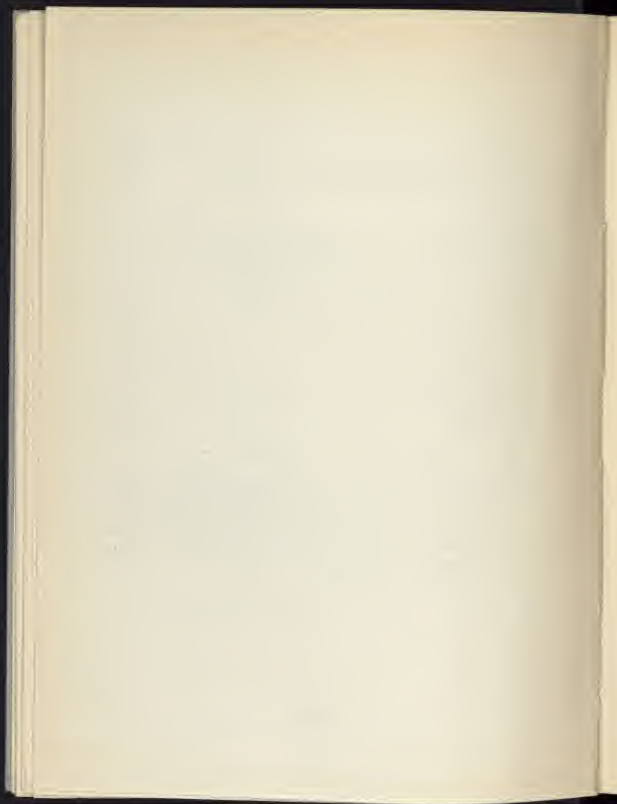



Figura 1 - Linee tratteggiate (------): percorso apparente di Giove e di Saturno nei mesi di osservabilità del 1981. Crocette sulle tracce (--- + ---): posizioni dei due pianeti al primo e al 15 di ogni mese. Linee punteggiate (......): distanze angolari approssimativamente minime dei due pianeti. Disco nel riquadro: dimensioni angolari del Sole o della Luna quale termine di paragone delle distanze angolari tra i due pianeti.

Attività dell'Osservatorio

La presente relazione si riferisce al periodo che va dal 1° Novembre 1979 al 31 Ottobre 1980, e si ricollega alla relazione precedente, stampata sull'Annuario 1980.

1. PERSONALE

Dei cinque astronomi in prova, che avevano preso servizio col 26 Febbraio 1979, la dott.ssa C. Bonoli ha chiesto e ottenuto il trasferimento all'Osservatorio di Padova. Al momento in cui scriviamo è in corso di attuazione un concorso analogo, con 22 posti di Astronomo ripartiti nei ruoli dei vari Osservatori. E' stata espletata la prova scritta e di 80 concorrenti, 30 sono stati ammessi alle prove successive. E' anche in fase di attuazione un concorso per un posto di Tecnico laureato presso questo Osservatorio e presto si svolgeranno anche i concorsi per 4 posti di Tecnico coadiutore e 6 di Tecnico esecutivo, per coprire altrettanti posti vacanti nell'organico di questo Osservatorio.

2. ATTREZZATURE

E' in fase di realizzazione presso l'Officina Meccanica Ezio Mandelli di Collegno (TO) una nuova montatura meccanica per il rifrattore doppio visuale e fotografico. Come si è detto nella precedente relazione (Annuario 1980), l'attuale montatura sarà passata al servizio del riflettore Marcon di 45 cm. Intanto l'obiettivo visuale a tre lenti di 42 cm di apertura è stato inviato a Firenze, dove l'Istituto Nazionale di Ottica, per il cortese interessamento del Direttore, prof. T. Arecchi e del prof. S. Guida-

RELLI, provvederà a una sua revisione. L'obiettivo infatti presenta segni di infiltrazioni di umidità sulle superfici delle lenti e qualche anomalia nella formazione delle immagini.

Abbiamo compiuto alcuni passi concreti per la realizzazione di un telescopio, da mettere in opera fuori di questa sede. Attualmente esistono due opzioni, per quanto riguarda la sua destinazione: *a*) l'Osservatorio Astronomico del Sud Africa potrebbe ospitare un nostro telescopio astrometrico di 1 metro di apertura, che sarebbe l'unico nel suo genere e per questo tipo di ricerche nell'emisfero australe; *b*) in collaborazione con gli Osservatori di Milano e di Catania, potrebbe essere installato un telescopio classico di 1,5 m di apertura nella sede stellare dell'Osservatorio di Catania, in località Serra La Nave a 1720 m sul mare, senz'altro la più favorita climatologicamente e geograficamente fra quelle esistenti in Italia.

Per vari motivi, la soluzione *b*) appare preferibile, ma all'Osservatorio di Catania occorre un finanziamento ad hoc, mentre Milano e Torino potrebbero utilizzare all'uopo fondi risultanti da economie di bilancio realizzate negli anni precedenti proprio allo scopo di realizzare nuove attrezzature, per un salto di qualità nella ricerca.

L'Osservatorio è titolare di un importante contratto col Consiglio Nazionale delle Ricerche (Esperimento di sincronizzazione Laser Sirio 2/Lasso), il cui responsabile scientifico sarà il prof. S. LESCHIUTTA del Politecnico di Torino. La ricerca, che ha ovvie implicazioni astronomiche, si propone la sincronizzazione intercontinentale di orologi atomici, utilizzando impulsi laser nonché i retroriflettori e gli apparati elettronici e l'orologio campione che saranno a bordo del satellite Sirio 2, per l'esperienza Lasso. Preliminarmente saranno compiute esperienze per la fase finale del progetto MERIT, promosso dall'Unione Astronomica Internazionale per il 1984.

Per fronteggiare queste crescenti esigenze di lavoro, è stato ordinato un elaboratore più potente, e cioè un PDP 11/44, che ci sarà consegnato soltanto nel prossimo Luglio.

E' imminente il trasferimento del laboratorio elettronico e di altre attrezzature nell'immobile recentemente acquistato, ove sono stati anche allestiti tre uffici e arredata una sala per riunioni di lavoro.

3. ATTIVITA' SCIENTIFICA, PROMOZIONALE E DIDATTICA

Per una valutazione dell'attività scientifica dell'Osservatorio ci è sembrato opportuno basarci essenzialmente sulle pubblicazioni di cui si dà l'elenco nell'acclusa bibliografia. In essa abbiamo incluso i lavori preannunciati l'anno scorso, perché già accettati su riviste specializzate, ma in attesa di pubblicazione, nonché quelli effettivamente stampati quest'anno, tralasciando i lavori inviati per la pubblicazione e non ancora stampati. Di essi si darà notizia l'anno prossimo, a pubblicazione avvenuta.

Partecipazione a Congressi: la dott.ssa A. CURIR è stata al Convegno su « Aspetti matematici della Relatività generale », tenutosi a Roma nel Giugno 1980; il mese seguente, a Jena per il IX convegno internazionale di Relatività generale, dove ha letto una comunicazione dal titolo « New state variables for rotating black holes », e infine a Pavia per il IV Convegno nazionale di Relatività generale, dove ha presentato una comunicazione dal titolo « Emissione non termica da buchi neri rotanti ». Essa collabora anche con l'Istituto di Fisica-matematica dell'Università di Torino, per altri studi di tipo più matematico, non privi tuttavia di connessione con l'Astronomia.

Il dott. R. PANNUNZIO sta elaborando, in collaborazione col Sig. SCARDIA dell'Osservatorio di Milano-Merate, un metodo fotografico per la misura delle coordinate relative delle due componenti dei sistemi binari visuali. Di questo ha riferito al XXIV Congresso della Società Astronomica Italiana, tenutosi in Ancona in Ottobre.

Il dott. V. ZAPPALÀ ha pubblicato molti lavori sugli asteroidi, per i quali rimandiamo alla bibliografia; alcuni di essi in collaborazione col dott. F. SCALTRITI. Ha tenuto una relazione gene-

rale sugli asteroidi alle « Giornate di Planetologia » organizzate all'Istituto Astronomico dell'Università di Bologna (Novembre 1979). Alla Scuola per giovani astronomi organizzata dall'Unione Astronomica Internazionale a Hvar, Jugoslavia, ha tenuto due lezioni di fotometria. Infine ha partecipato al XXIV Congresso della Società Astronomica Italiana, tenendo una relazione sulle proprietà rotazionali degli asteroidi. Il dott. ZAPPALÀ è in contatto con varie istituzioni estere, tra le quali il Jet Propulsion Laboratory di Pasadena, California, il Lowell Observatory e il Lunar Planetary Laboratory, rispettivamente di Flagstaff e Tucson in Arizona.

Il dott. F. SCALTRITI, oltre ad occuparsi di asteroidi, continua le sue metodiche ricerche fotometriche sui sistemi binari ad eclisse, in particolare sui sistemi binari a forte interazione reciproca. Parte del suo lavoro è stato effettuato in collaborazione con la dott.ssa M. CERRUTI-SOLA, prima del trasferimento di quest'ultima all'Osservatorio di Arcetri-Firenze.

Il dott. G. PICCHIO ha svolto prevalentemente attività teorica; due suoi lavori sono stati accettati per la pubblicazione, ma di essi si dirà l'anno prossimo.

Nonostante le numerose difficoltà di collegamento telefonico con l'I.E.N. Galileo Ferraris, per superare le quali molte volte ci è venuto cortesemente incontro l'ing. F. MEACCI, V. Direttore regionale della SIP, il dott. G. CHIUMIENTO continua la nostra collaborazione internazionale alla misura della rotazione terrestre, coadiuvato per la riduzione dei dati dal dott. R. IERVOLINO e per la parte tecnologica dai nostri tecnici E. ANDERLUCCI e F. SICILIANO. Con loro, mi è gradito ricordare la preziosa collaborazione del sig. A. DI BATTISTA, per i mille problemi che gli tocca affrontare e risolvere per il funzionamento dell'Osservatorio, nonché la sig.ra M. MARINI per quanto concerne la biblioteca e il lavoro di segreteria. Immutate negli anni la capacità e la dedizione della sig.na V. BOGGIONE nella sempre più complessa amministrazione dell'Osservatorio.

G. De Sanctis e W. Ferreri hanno partecipato molto attivamente come sempre ai programmi di ricerca, alle osservazioni notturne ed alla valutazione dei risultati. La riduzione delle lastre è stata ancora affidata alla sig.na L. Bacchelli.

Continua l'intensa attività divulgativa e promozionale, che ricade in gran parte sulle spalle del nostro W.Ferreri. Questo servizio, che l'Osservatorio rende alla comunità, in particolare a quella scolastica, sembra molto gradito e pertanto ce ne accolliamo di buon grado l'onere, anche se istituzionalmente esso sarebbe al di fuori dei nostri compiti. Questo è detto per ricordare alle Autorità municipali, provinciali e regionali che l'Osservatorio è forse l'unica istituzione locale che viva di risorse esclusivamente romane...

A. Di Battista prosegue il rilevamento dei dati meteorologici; ma quest'anno ci è venuta a mancare, per motivi di salute, la preziosa collaborazione del sig. C. Fillietroz e con essa il confronto, assai istruttivo, dei dati di Pino Torinese con quelli di St. Barthélemy in Val d'Aosta.

Naturalmente lo scrivente continua la sua attività didattica, come professore ordinario di Astronomia presso l'Università di Torino, coadiuvato dalla dott.ssa D. Marocchi, assistente alla cattedra, e saltuariamente dal personale dell'Osservatorio. Ha tenuto numerose conferenze, due delle quali nel ciclo Torino-Enciclopedia, organizzato dal Municipio della città. La rispondenza della popolazione, specialmente giovanile, a questa iniziativa è stata veramente straordinaria e lascia bene a sperare per la nostra Scienza negli anni futuri.

Mario G. Fracastoro
Direttore

BIBLIOGRAFIA

(a) *Contributi*

N. 134 - R. PANNUNZIO - *Parallax, Proper Motion, Mass-Ratio of Stein 2051, Obtained with the Astrometric Reflector of the Observatory of Torino.* Memorie della S.A.It. **51**, 137, 1980.

N. 135 - M. G. FRACASTORO - *Space Astrometry of Nearby Stars.* Astron. and Astroph. **84**, 266, 1980.

N. 136 - H. DEBEHOGNE and V. ZAPPALÀ - *Photoelectric Lightcurves and Rotation Period of the Large Asteroid 45 Eugenia.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **40**, 257, 1980.

N. 137 - H. DEBEHOGNE and V. ZAPPALÀ - *Photoelectric Lightcurves and Rotation Period of 308 Polyxo, obtained at ESO - La Silla in May 1978.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **39**, 163, 1980.

N. 138 - F. SCALTRITI and V. ZAPPALÀ - *The Similarity of the Opposition Effect among Asteroids.* Astron. and Astroph. **83**, 249, 1980.

N. 139 - R. PANNUNZIO and A. DELGROSSO - *Orbital Elements of the Visual Binary Star ADS 11871 - B 648, obtained by two methods.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **39**, 423, 1980.

N. 140 - L. LORENZI - *Mathematical Analysis of Some Photometric Peculiarities of AU Monocerotis.* Astron. and. Astroph. **85**, 342, 1980.

N. 141 - L. LORENZI - *Photoelectric observations of the Variable Star AU Monocerotis.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **40**, 271, 1980.

N. 142 - M. CERRUTI SOLA and F. SCALTRITI - *Two-Color Photoelectric Observations of the Eclipsing Binary BB Peg.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **40**, 85, 1980.

N. 143 - C. I. LAGERKVIST, G. DE SANCTIS and V. ZAPPALÀ - *Positions of Asteroids obtained during 1977.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **40**, 119, 1980.

N. 144 - V. ZAPPALÀ and I. VAN HOUTEN-GROENEVELD - *Pole Coordinate of the Asteroids 9 Metis, 22 Kalliope and 44 Nysa.* Icarus **40**, 289, 1980.

N. 145 - V. ZAPPALÀ, F. SCALTRITI, P. FARINELLA and P. PAOLICCHI - *Asteroidal Binary Systems: Detection and Formation.* The Moon and the Planets **22**, 153, 1980.

N. 146 - A. Curir and M. Demianski - *Note on thermodynamics of cosmological event horizons.* Acta Physica Polonica **10** B, 763, 1979.

N. 147 - A. W. Harris, J. W. Young, F. Scaltriti and V. Zappalà - *Photoelectric Lightcurve and period of rotation of the Asteroid 182 Elsa.* Icarus **41**, 316, 1980.

N. 148 - H. J. Schober, F. Scaltriti and V. Zappalà - *Surface Studies of Asteroids from Earth bound observations.* The Moon and the Planets **22**, 167, 1980.

N. 149 - V. Zappalà, G. De Sanctis and W. Ferreri - *Astrometric Positions of Pluto from 1973 to 1979.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **41**, 29, 1980.

N. 150 - V. Zappalà, G. De Sanctis and W. Ferreri - *Positions of Selected Minor Planets* (1977-78-79). Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **41**, 183, 1980.

N. 151 - R. Pannunzio and F. Siciliano - *Photographic measures of double Stars.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **41**, 319, 1980.

N. 152 - H. Debehogne and V. Zappalà - *Photoelectric Lightcurves of the Asteroids 139 Juewa and 161 Athor, obtained with the 50 cm Photometric telescope at ESO, La Silla.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **42**, 85, 1980.

N. 153 - A. Curir and M. Francaviglia - *Can Spin Thermodynamics Explain Superradiance in Rotating Black Holes?* Lettere Nuovo Cimento **28**, 426, 1980.

N. 154 - M. Cerutti Sola, F. Scaltriti et al. - *1977-78 and 1978-79 Photoelectric Lightcurves of the RS CVn-type binaries VV Mon, RU Cnc and CQ Aur.* Astron. and Astroph. Suppl. Ser. **42**, 245, 1980.

N. 156 - E. F. Tedesco and V. Zappalà - *Rotational properties of Asteroids: Correlations and Selection Effects.* Icarus **43**, 33, 1980.

(b) *Pubblicazioni fuori serie*

N. 76 - Annuario 1980.

N. 77 - M. G. Fracastoro - *Struttura della Galassia nelle vicinanze del Sole.* Giornale di Astronomia **5**, 243, 1979.

N. 78 - M. G. Fracastoro - *Gino Cecchini: Commemorazione tenuta nella seduta del 9 Febbraio 1980.* Acc. dei Lincei.

(c) *Pubblicazioni periodiche*

Time Service, Bull. N. 24 (Settembre-Dicembre 1979).

Giovanni Keplero e l'alba della meccanica celeste moderna

1. INTRODUZIONE

I primi tentativi per fondare una meccanica celeste, in senso proprio, sono senz'altro da attribuirsi a Giovanni Keplero. Rispetto all'opera astronomica di Copernico, si notano i seguenti importanti progressi: *a*) scomparsa del dogma della circolarità delle orbite dei corpi celesti; *b*) abolizione del modello delle scorze sferiche trasparenti e cristalline per i pianeti (rimane per la sfera delle stelle fisse); *c*) abolizione degli epicicli. Per quanto riguarda più precisamente la meccanica celeste, a Keplero si devono le prime definizioni rigorose dei concetti di massa e di forza. Sempre a lui sono dovute le celeberrime tre leggi del moto ed alcune altre molto meno note. In questo scritto si esamineranno brevemente i tentativi seguiti da Keplero per giungere ai predetti risultati che hanno consentito a Newton di fondare, in modo definitivo, la meccanica celeste moderna.

2. I CONCETTI DI MASSA E DI FORZA NELL'OPERA DI KEPLERO

Un contributo scientifico assai rilevante è stato fornito da Keplero a riguardo dei concetti di massa e di forza. La fisica di Galileo non aveva elaborato una chiara formulazione di tali concetti fondamentali: non se ne trova nelle sue opere una definizione univoca. Nel trattato « Epitome Astronomiae Copernicanae » del 1621 (Libro IV, parte seconda) Keplero invece scrive:

« ... Nam si nulla esset inertia in materia globi coelestis, quae sit ei quoddam pondus, nulla etiam opus esset virtute ad globum movendum: et posita vel minima virtute ad movendum jam causa nulla esset, quin globus in momento verteretur... ». « Se nella materia di un globo celeste non vi fosse alcuna inerzia, che fosse per esso qualcosa come il peso, non sarebbe necessaria alcuna forza per muoverlo e, data una pur minima forza motrice, non vi sarebbe allora alcuna ragione per cui il globo non dovesse mettersi in moto ».

Questa si potrebbe considerare, a buon diritto, una moderna definizione del concetto di massa. A confutazione dell'ipotesi copernicana della sfera cristallina, Keplero aggiunge che è nei corpi celesti stessi che risiedono le forze attive, non negli spazi o negli intervalli. Sempre nell'opera testè citata si legge: « Pugnant igitur inter se potentia Solis vectoria, et impotentia planetae seu inertia materialis » cioè: « La capacità di trasporto del Sole e l'impotenza del pianeta, ovvero la sua inerzia materiale, lottano l'una contro l'altra ».

L'inerzia per Keplero non è soltanto *l'incapacità della materia a spostarsi da un luogo ad un altro luogo*: essa ha anche un altro aspetto. Possiede una *resistenza o ripugnanza direttamente proporzionale alla quantità di materia.* Nella enunciazione del concetto di forza, Keplero segue la stessa via che conduce a quello di massa. Effettivamente si tratta di due aspetti complementari dello stesso processo intellettivo.

Con la progressiva elaborazione delle leggi relative al moto planetario e, in particolare, grazie al fatto di aver riconosciuto che la velocità dei pianeti è maggiore al perielio e minore all'afelio, prende forma e consistenza in Keplero la convinzione che la facoltà, che ha sede nel Sole ed è responsabile dei moti planetari, è una « vis », nel senso di vera e propria forza meccanica. Diviene allora spontaneo pensare, seguendo una tradizione tardomedievale e rinascimentale (di origine aristotelica), ad una forza proporzionale alla velocità; combinando questa assunzione con la legge delle aree, si deduce che l'intensità di tale forza è propor-

zionale all'inverso della distanza intercorrente tra il centro della massa e il centro della sorgente emanante la forza stessa. Nonostante il risultato erroneo e nonostante che Keplero ritenesse questa forza di tipo magnetico, permane l'azione dinamica del Sole sui pianeti e, ancora più importante, *la fondazione del concetto di forza inteso in senso essenzialmente relazionale* (ossia nel senso propriamente moderno). In conclusione, per la prima volta nella storia si affronta il problema fondamentale della meccanica celeste. In altre parole si comprende che esiste, in ogni istante della traiettoria, una dipendenza della velocità del pianeta dalla sua distanza dal Sole e si tenta di darne una spiegazione.

3. LE LEGGI DEL MOTO PLANETARIO

E veniamo ora alle leggi che descrivono il moto dei pianeti. Nei testi di astronomia sono annoverate le tre seguenti leggi di Keplero. La prima riguarda la forma della traiettoria seguita da ciascun pianeta durante la sua rivoluzione attorno al Sole, cioè un ellisse avente il Sole in uno dei suoi fuochi. La seconda riguarda una modalità del movimento su detta traiettoria: gli spazi descritti dal raggio vettore sono proporzionali ai tempi impiegati a descriverli. La terza, infine, lega i quadrati dei periodi dei tempi di rivoluzione con i cubi dei semiassi maggiori delle orbite con semplice legge di proporzionalità.

Alla formulazione matematica della equazione della traiettoria di un pianeta Keplero giunge affrontandola sistematicamente col metodo, si direbbe oggi, delle approssimazioni successive. Partendo dalle esattissime osservazioni di Tycho Brahe relative all'orbita di Marte, egli prova ad approssimarla prima con una circonferenza eccentrica, poi con un ovale infine con l'ellisse. Dai tempi lontani di Apollonio di Perge (262-180 a. C.) l'ellisse riacquista un ruolo di protagonista nella fisico-matematica.

A riguardo della terza legge, Keplero affronta nel trattato « Harmonices mundi » del 1619 le armonie nelle orbite planetarie

e prova ad associare gli intervalli musicali (terza, quarta e quinta) ai diametri delle orbite; uno stile decisamente pitagorico.

La seconda legge, o legge delle aree, richiede una riflessione più completa. Vi sono, nel trattato « Astronomia Nova » del 1609, due enunciazioni che sono in palese contraddizione tra loro (considerate alla luce delle conoscenze attuali). Infatti nella parte terza, capitolo XXXIII, si legge « Ergo distantia erit causa vigoris in motu, et major minorque distantia, majoris minorisque morae » « Dunque la distanza sarà la causa dell'intensità del moto, precisamente maggiore e minore distanza sarà causa di maggiore e minore lentezza ». Con espressioni attuali si direbbe: *la velocità di un pianeta è, in ogni punto della sua orbita ellittica, inversamente proporzionale alla distanza dal Sole.* E' facile vedere che tale legge è in contraddizione con la legge delle aree; infatti con notazione moderna, assumendo il centro del Sole come origine di un sistema piano di coordinate polari in cui ogni punto è individuato mediante le coordinate r e ϑ (figura 1), si dirà con la legge delle aree:

(1) $$r^2 \frac{d\vartheta}{dt} = \text{costante};$$

d'altra parte la componente della velocità lungo la coordinata ϑ nel generico punto P (figura 1) sarà:

(2) $$V_\vartheta = r \frac{d\vartheta}{dt}.$$

Combinando la (2) con la (1) si ricava:

(3) $$V_\vartheta = \frac{\text{costante}}{r};$$

quindi se vale la (1), cioè la legge delle aree, risulta erronea la precedente e cioè:

(4) $$\sqrt{V_r^2 + V_\vartheta^2} = V = \frac{\text{costante}}{r},$$ (erronea)

a meno di considerare solo il perielio e l'afelio in cui $V\vartheta = V$. In realtà il ragionamento di Keplero si sviluppa in questo modo: dalla (4) (erronea) si deduce:

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\text{costante}}{r},$$

ossia anche il tempo Δt impiegato nel percorrere un piccolissimo arco Δs è proporzionale al raggio vettore r. Allora, pensa ancora erroneamente Keplero, la somma dei tempi impiegati nel percorrere la somma dei piccolissimi archi in cui si compone un arco finito dell'orbita sarà proporzionale alla somma di tutti i raggi vettori ossia all'area del settore descritto dal raggio vettore. Ragionamento falso, perché una somma di un numero finito di segmenti uno accanto all'altro non dà un'area: Keplero forse cadde in questo errore per non aver avuto l'intuizione base del calcolo differenziale ed integrale. Comunque da una successione di due errori ecco scaturita la corretta seconda legge (cioè la legge delle aree): *il tempo impiegato a percorrere un arco dell'orbita è proporzionale all'area del settore descritto dal raggio vettore* (figura 2).

Generalmente i testi non citano una legge, assai importante, che si trova nel trattato « Epitomes Astronomiae Copernicanae » (Libro IV, Parte III). A proposito dei piani orbitali Keplero si pone questa domanda: « Plana aequabilia, si sint ad invicem inclinata, concurrunt, secantque se mutuo in una recta linea: quaero quae sit illa comunis linea, super qua inclinatur ad Eclipticam planetae orbita? » ossia « Piani invariabili, inclinati l'uno rispetto all'altro, s'intersecano mutuamente in una retta: domando quale sia quella retta comune sulla quale l'orbita di un pianeta si inclina rispetto all'eclittica? »; così risponde « Transit illa per cen-

trum Solis, in omnibus planetis » cioè « Essa passa per il centro del Sole, in tutti i pianeti ». Con espressione moderna si direbbe: « *Tutti i piani orbitali dei vari pianeti passano per il centro del Sole e la loro inclinazione sull'eclittica si mantiene costante nel tempo* ». Contributo originale di perfezionamento al modello copernicano, questa sarebbe da annoverare, come giustamente ebbe ad osservare l'astronomo contemporaneo P. Couderc, a buon diritto come prima legge di Keplero.

4. IL CONCETTO DI FORZA CENTRALE E LE SUE CONSEGUENZE, IN BASE ALLE ATTUALI CONOSCENZE.

Al paragrafo 2 si è parlato del concetto di forza nell'opera di Keplero; si deve sottolineare però che egli commise un errore nel definire la direzione. *Per Keplero, pur emanando dal Sole, la forza applicata a ciascun pianeta deve essere sempre tangente all'orbita.* Questa erronea affermazione, unita al « residuo aristotelico » forza = costante × velocità, lo doveva condurre in una serie di inestricabili difficoltà ed a risultati falsi (di alcuni si è accennato appunto nel paragrafo 2).

E' interessante osservare come con il concetto di *forza centrale*, ossia di forza che agisce sul pianeta *sempre diretta* verso il punto fisso che è il centro del Sole, si deduca in modo estremamente facile, oggi disponendo del calcolo vettoriale ed infinitesimale, la legge delle aree e quella della invariabilità dei piani planetari prima enunciata. Sia 0 il punto fisso (centro del Sole) e P il punto mobile (centro del pianeta); se la forza P è centrale si scriverà

(5)
$$(P - O) \times \frac{dv}{dt} = 0,$$

essendo $v = \frac{dt}{d}(P\text{-}O)$. Dalla (5) è immediato dedurre:

(6)
$$(P - O) \times v = c$$

essendo c un vettore costante nel tempo, quindi con intensità, direzione e senso immutabili. La (6) contiene la legge dell'invariabilità dei piani delle orbite, quella che dovrebbe chiamarsi la

prima legge di Keplero; esso peraltro può essere riscritta così (prendendone il modulo)

$$\frac{|(P - O) \times dP|}{dt} = c = \text{costante},$$

ossia la velocità areolare è costante (legge delle aree).

5. ALCUNE CONCLUSIONI

Come abbiamo visto la meccanica celeste muove, con Keplero, i primi incerti passi. Si deve al genio di Newton l'aver sintetizzato la fondazione galileiana della fisica con la prima teoresi kepleriana dei moti planetari. Più precisamente Newton raccolse e sistemò il meglio delle ricerche galileiane; recepì ed elaborò le indagini di Keplero; ottenne una sintesi delle due fonti precedenti, con l'indispensabile ausilio dell'analisi infinitesimale.

Con Isacco Newton la meccanica celeste poté cominciare allora a svilupparsi.

Prof. Ing. Vittorio Banfi

BIBLIOGRAFIA

— J. Kepler - Gesammelte Werke, Vol. III, VI, VII, C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, Monaco 1969 (a cura di W. Von Dyck e Max Caspar).

— « Quatrième centenaire de la naissance de J. Kepler », Société Astronomique de France (1973).

— J. L. E. Dreyer - « Storia dell'astronomia da Talete a Keplero », Feltrinelli 1970.

— M. Jammer - « Storia del concetto di forza », Feltrinelli 1971.

— M. Jammer - « Storia del concetto di massa », Feltrinelli 1974.

— F. R. Moulton - « An introduction to Celestial Mechanics », Dover 1970.

— J. Kovalevsky - « Introduction à la mécanique céleste », A. Colin 1963.

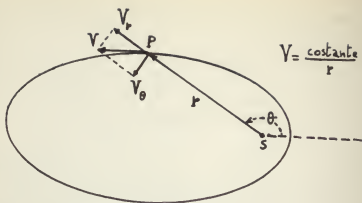



Figura 1 - Illustrazione della legge di Keplero che è in contraddizione con quella delle aree.

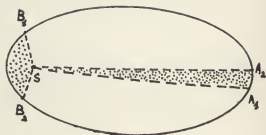



Figura 2 - Illustrazione dell'enunciato della II legge di Keplero. Il tempo impiegato dal raggio vettore a passare da A_1 ad A_2 è uguale a quello impiegato a passare da B_1 a B_2 se l'area S A_1A_2 è uguale all'area S B_1B_2.

Insolazione a Pino Torinese

Durante il periodo Novembre 1979-Ottobre 1980 si è avuto un numero di ore di insolazione (1818.1) di poco inferiore alla media degli ultimi dodici anni (1823 ore circa).

I mesi più sfavorevoli sono stati il Marzo e il Maggio 1980 mentre abbastanza soleggiati sono stati i mesi di Novembre 1979 e i mesi di Febbraio e Aprile 1980 (Tabella I).

TABELLA I

Mese	1979-80	Valori medi	Differenza
Novembre 1979	135.2	120.6	+ 14.6
Dicembre	129.0	122.5	+ 6.5
Gennaio 1980	108.6	108.7	− 0.1
Febbraio	149.4	116.5	+ 32.9
Marzo	94.3	120.1	− 25.8
Aprile	201.0	155.6	+ 45.4
Maggio	105.7	173.1	− 67.4
Giugno	203.2	195.4	+ 7.8
Luglio	223.2	237.1	− 13.9
Agosto	202.0	187.1	+ 14.9
Settembre	131.3	145.1	− 13.8
Ottobre	135.2	141.6	− 6.4
Totali	1818.1	1823.3	

Non è possibile, per quest'anno, fare il confronto con la stazione eliofanografica di St. Barthélemy essendo stato sospeso il rilevamento dei dati, per causa di malattia, dal Sig. Clemente Fillietroz titolare della stessa. La figura riporta infine in istogramma la ripartizione delle giornate a seconda dell'insolazione percentuale rispetto alla massima teorica, da 0 (coperto) a più dell'80 per cento (sereno).

Nel periodo cui si riferisce la presente relazione si sono avuti 94 giorni coperti (100 nei dodici mesi precedenti) e 59 giorni sereni (41 nei dodici mesi precedenti).

Si nota quindi un netto miglioramento rispetto all'anno precedente a conferma di quanto mostrano i rilevamenti eliofanografici.

A. Di Battista

1-XI-79 31-X-80
0
1-10
11-20
21-30
31-40
41-50
51-60
61-70
71-80
> 80

INDICE